

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 2002-544495

(43) Date of Publication of application: 24. 12. 2002

(21) Application number. 2000-617043

(22) Date of filing. 11. 05. 2000

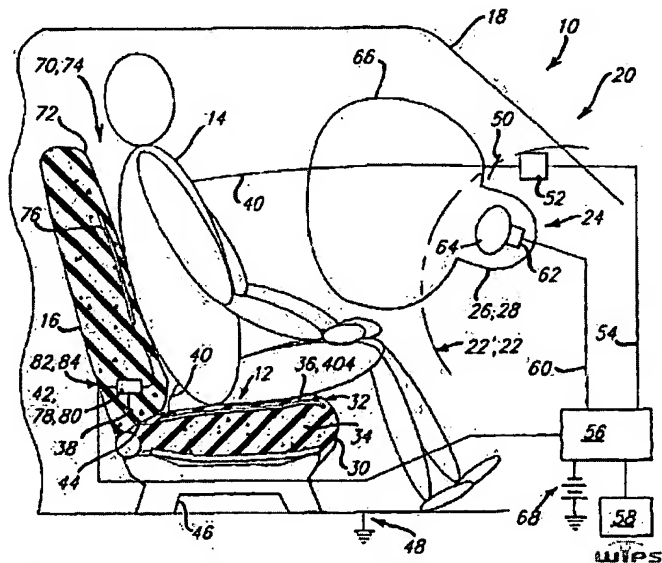
(71) Applicant: AUTOMOTIVE SYSTEMS LABORATORY, INC.

(72) Inventors: STANLEY, James, G.
STOPPER, Robert, A., Jr.
MCDONNELL, Judson, G.

(54) Title of the invention: OCCUPANT DETECTION SYSTEM

(57) Abstract:

A first electric field sensor (12) in a seat bottom (30) identifies whether there is normally seated, forward facing occupant (14) on a vehicle seat (16) by generating an electric field (40) and sensing the effect of proximate objects thereupon. A second electric field sensor (20) determines if an object is within an at-risk zone (22) proximate to a safety restraint system (26) by sensing from a proximate location the electric field (40) generated by the first electric field sensor (12), and is responsive to the degree to which an object detected in the at-risk zone (22) is electrostatically coupled to the vehicle seat (16). A range/proximity sensor (70) may be provided to measure the proximity of an occupant to the seat back, so as to accommodate occupant movement prior to the deployment of the safety restraint system (26), and to improve occupant discrimination.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2002-544495

(P2002-544495A)

(43) 公表日 平成14年12月24日 (2002. 12. 24)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
G 0 1 V 3/08		G 0 1 V 3/08	D 3 B 0 8 7
B 6 0 N 2/42		B 6 0 N 2/42	3 D 0 5 4
B 6 0 R 21/01		B 6 0 R 21/01	
21/32		21/32	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 39 頁)

(21) 出願番号 特願2000-617043 (P2000-617043)
(86) (22) 出願日 平成12年5月11日 (2000. 5. 11)
(85) 翻訳文提出日 平成13年1月11日 (2001. 1. 11)
(86) 国際出願番号 P C T / U S 0 0 / 1 2 8 7 9
(87) 国際公開番号 W O 0 0 / 6 8 0 4 4
(87) 国際公開日 平成12年11月16日 (2000. 11. 16)
(31) 優先権主張番号 6 0 / 1 3 3 , 6 3 2
(32) 優先日 平成11年5月11日 (1999. 5. 11)
(33) 優先権主張国 米国 (U S)
(31) 優先権主張番号 6 0 / 1 3 3 , 6 3 0
(32) 優先日 平成11年5月11日 (1999. 5. 11)
(33) 優先権主張国 米国 (U S)

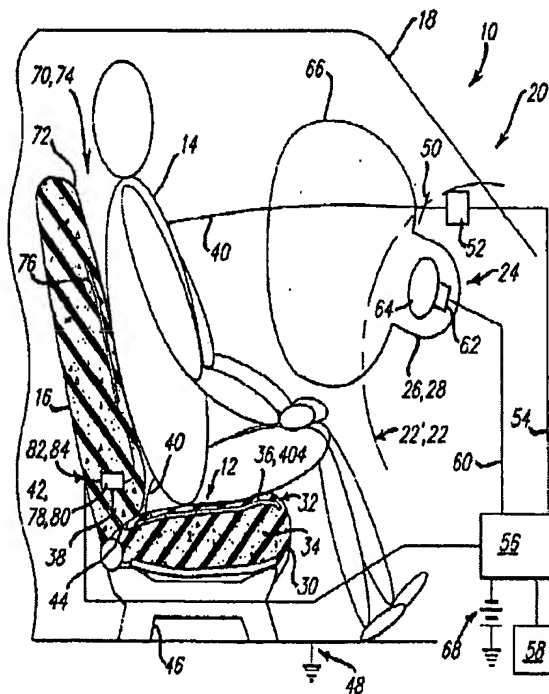
(71) 出願人 オートモーティブ システムズ ラボラトリー
インコーポレーテッド
アメリカ合衆国 ミシガン州48331、ファーマントン ヒルズ、スイート B-12、ハガーティールード 27200
(72) 発明者 スタンレー、ジェームズ ジー。
アメリカ合衆国 ミシガン州48374、ノビ、デールビュードライブ 21945
(72) 発明者 ストッパー、ロバート エー。ジュニア
アメリカ合衆国 ミシガン州48170、プリモス、クラブツリー レイン 40949
(74) 代理人 弁理士 葛和 清司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 乗員検出システム

(57) 【要約】

シート底部 (30) 内の第1電場センサ (12) が、電場 (40) を生成し、それに対する近接対象物の影響を検出することによって、車両シート (16) に正常に着座し、前方を向く乗員 (14) が存在するか否かを判定する。第2電場センサ (20) は、第1電場センサ (12) により生成された電場 (40) を近接位置から検出することにより安全拘束システム (26) に近接するアット・リスクゾーン (22) 内に対象物が存在するか否かを決定し、更にアット・リスクゾーン (22) 内に検出された対象物が車輛シート (16) に静電的に結合される度合に応答する。レンジ/近接センサ (70) が設けられ、安全拘束システム (26) の展開前に乗員を収容すると共に、乗員の弁別能を改良するようにシート背部に対する乗員の近接度を測定する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】車両中の乗員を検出するシステムにおいて、

- a 車両シートのシート底部に、装着自在な少なくとも一つの第1電極を含む第1電場センサであって、少なくとも一つの第1電極が、少なくとも一つの第1印加信号に応じて電場を生成するように、少なくとも一つの第1印加信号に動作的に結合され、少なくとも一つの該第1電極が、第1受信機に動作的に結合され、該第1受信機が、第1受信機に動作的に結合された、少なくとも一つの第1電極における前記電場に応じて、少なくとも一つの第1受信信号を出力し、更に、少なくとも一つの第1受信信号が、前記第1の電場センサに近接する対象物の、少なくとも一つの電場影響特性に応じてなる、前記第1電場センサ、及び更に
- b 安全拘束システムに近接する少なくとも一つの第2電極を備える第2電場センサであって、少なくとも一つの第2電極が、第2受信機に動作的に結合され、該第2受信機が少なくとも一つの第2の受信信号を出力し、少なくとも一つの第2受信信号が、少なくとも一つの第2電極の少なくとも一つに影響する電場に応答し、これにより電場が第1の電場センサにより生成され、少なくとも一つの第2受信信号が、少なくとも第2電極に対する対象物の近接度に応答し、更に、少なくとも一つの第2受信信号が、第1の電場センサに対する対象物の静電結合に応答してなる前記第2電場センサ、を含む前記システム。

【請求項2】回路接地に対する少なくとも一つの第1電極のキャパシタンスの方が、空の車両シート、車両シートの幼児シート、車両シートのチャイルドシート、車両シートのブースタシート、車両シートの幼児シートに着座した幼児、前記車両シートの子供シートに着座した子供、前記車両シートのブースタシートに着座した子供、更に正常の着座位置と実質的に異なる位置に着座する車両シートの乗員から選択される着座条件に対するキャパシタンスよりはるかに大きくなるように少なくとも一つの第1電極が、成形される、請求項1に記載の車両の乗員を検出するシステム。

【請求項3】少なくとも一つの第1電極が、車両シート上の検出されるべき領域と実質的に同じ大きさであることを特徴とする、請求項1に記載の車両中の乗員を検出するシステム。

【請求項4】少なくとも一つの第一電極が、車両シートのシートカバーの下に装着される、請求項1に記載の車両中の乗員を検出するシステム。

【請求項5】少なくとも一つの第1電極が、車両シート中のフォームクッションの上に装着される、請求項1に記載の車両中の乗員を検出するシステム。

【請求項6】少なくとも一つの第1電極が、車両シート上の幼児シート、車両シート上の子供シート、車両シート上のブースタシートと、および車両シートに着座した乗員から選択される対象物の位置に近接して装着される、請求項1に記載の車両中の乗員を検出するシステム。

【請求項7】車両シートがシートフレームを有し、このシートフレームは回路接地に接続される、請求項1に記載の車両中の乗員を検出するシステム。

【請求項8】第1の印加信号が少なくとも一つの振動信号および少なくとも一つのパルス信号とから選択される、請求項1に記載の車両中の乗員を検出するシステム。

【請求項9】少なくとも一つの第1電極が複数個の第1電極を有し、この複数個の第1電極は第1受信機に動作的に結合され、更に少なくとも一つの第1受信信号は車両シートの対象物の分布に応答する、請求項1に記載の車両中の乗員を検出するシステム。

【請求項10】少なくとも一つの第1受信信号が異なる第1電極からの複数個の第1受信信号を含む、請求項9に記載の車両中の乗員を検出するシステム。

【請求項11】少なくとも一つの電場影響特性が誘電特性を含む、請求項1に記載の車両中の乗員を検出するシステム。

【請求項12】少なくとも一つの第1受信信号が、少なくとも他の第一電極に対して、少なくとも一つの第一電極の少なくとも一つのキャパシタンスに応答する請求項1に記載の車両中の乗員を検出するシステム。

【請求項13】少なくとも一つの第1受信信号が回路接地に対して少なくとも一つの第1電極の少なくとも一つのキャパシタンスに応答する、請求項1に記載の車両中の乗員を検出するシステム。

【請求項14】第1受信機が更に、

- a. レファレンスキャパシタであって、そのキャパシタンスがある温度範囲に

わたって安定であるレファレンスキャパシタ；および

ｂ．第１受信機に動作的に結合された少なくとも一つの第１電極の少なくとも一つの代わりに、レファレンスキャパシタをスイッチするスイッチであって、レファレンスキャパシタの測定値が第１電場センサの測定値と比較され、第１受信信号が前記比較に応じて校正されてなるスイッチとを含むシステム。

【請求項１５】判定閾値が、前記比較に応じて調整される、請求項１に記載の車両中の乗員を検出するシステム。

【請求項１６】第１電場センサが更に、少なくとも一つの第３電極と少なくとも一つの第４電極とを含み、少なくとも一つの第３電極は少なくとも一つの第１電極と少なくとも一つの第４電極の間に配置され、更に少なくとも一つの第３電極は第２印加信号に動作的に結合される、請求項１に記載の車両中の乗員を検出するシステム。

【請求項１７】少なくとも一つの第３電極が少なくとも一つの第１電極とほぼ同じ大きさである、請求項１６に記載の車両中の乗員を検出するシステム。

【請求項１８】第２印加信号が第１印加信号と実質的に同一である、請求項１６に記載の車両中の乗員を検出するシステム。

【請求項１９】少なくとも一つの第４電極が、少なくとも一つの第１電極と車両シートのフォームクッションの間に配置される、請求項１６に記載の車両中の乗員を検出するシステム。

【請求項２０】少なくとも一つの第４電極が少なくとも一つの第１電極と実質的に同じ大きさである、請求項１６に記載の車両中の乗員を検出するシステム。

【請求項２１】少なくとも一つの第４電極が回路接地に動作的に接続される、請求項１６に記載の車両中の乗員を検出するシステム。

【請求項２２】少なくとも一つの第４電極が第３印加信号に動作的に接続され、第３印加信号は回路接地ポテンシャルである、請求項１６に記載の車両中の乗員を検出するシステム。

【請求項２３】第１電場センサと第２電場センサに動作的に結合された制御装置を更に含み、該制御装置は、車両シートの対象物のタイプを第１受信信号に応じて弁別し、これに応じて安全拘束システムの活性化を制御する、請求項１に記

載の車両中の乗員を検出するシステム。

【請求項 2 4】制御装置が、第 2 受信信号から、車両シートに着座した乗員の体部分を車両に直接は着座しない乗員の体部分から弁別し、更に安全拘束システムのそれに応じて活性化を制御する、請求項 2 3 に記載の車両中の乗員を検出するシステム。

【請求項 2 5】制御装置が、体部分が車両シートに直接は着座しない乗員から検出された場合は安全拘束システムをデイスエーブルする、請求項 2 4 に記載の車両中の乗員を検出するシステム。

【請求項 2 6】制御装置が、第 1 電場センサが車両シートに着座した乗員を検出し、また第 2 受信信号が第 1 閾値より小さい場合には安全拘束システムをデイスエーブルする、請求項 2 3 に記載の車両中の乗員を検出するシステム。

【請求項 2 7】制御装置が、もし第 1 電場センサが車両シートに着座する乗員を検出し、第 2 受信信号は第 2 閾値より大きい場合には安全拘束システムを作動させる、請求項 2 3 に記載の車両中の乗員を検出するシステム。

【請求項 2 8】制御装置が、第 1 電場センサが車両シートに着座した乗員を検出し、第 3 閾値より長い時間にわたり第 2 受信信号が第 2 閾値より大きい場合は安全拘束システムをデイスエーブルする請求項 2 3 に記載の車両中の乗員を検出するシステム。

【請求項 2 9】車両シートのシート背部内に装着自在なレンジ／近接センサを更に含み、該レンジ／近接センサは、車両シートのシート背部に装着されたときシート背部に近接する乗員の胴部分を検知する、請求項 1 に記載の車両中の乗員を検出するシステム。

【請求項 3 0】レンジ／近接センサが、少なくとも一つの第 5 電極、容量性センサ、レーダセンサ、光レンジセンサ、能動赤外センサ、受動赤外センサ、ビジョンセンサ、超音波レンジセンサおよび誘導センサを含む第 3 電場センサとから選択される、請求項 2 9 に記載の車両中の乗員を検出するシステム。

【請求項 3 1】レンジ／近接センサがシート背部から乗員の胴部分までの距離の測定値を与える、請求項 2 9 に記載の車両中の乗員を検出するシステム。

【請求項 3 2】第一電場センサおよび第二電場センサに動作的に結合された制

御装置を更に含む、ここに第一受信信号に応じて制御装置は、車両シート上の対象物のタイプを弁別し、それに応じて安全拘束システムの活性化を制御し、また第2電場センサが安全拘束システムに近接するアット・リスクゾーン内の対象物を検出した場合は、制御装置はレンジ／近接センサに応じて安全拘束システムの活性化を制御する、請求項29に記載の車両中の乗員を検出するシステム。

【請求項33】

- a. 車両シートのシート底部に近接する電場を生成する手段；
- b. 車両シートのシート底部の対象物を電場に対する対象物の影響から検出する手段；
- c. 安全拘束システムに近接する前記電場を検出する手段；
- d. 安全拘束システムに近接する対象物が、車両シートに着座しているか否か安全拘束システムに近接する前記電場を検出する前記手段から、検出する手段；および
- e. 前記対象物を検出する手段に応じ、かつ前記電場を検出する手段に応じて安全拘束システムの活性化を制御する手段を含む、車両中の乗員を検出するシステム。

【請求項34】

- a. 車両シートのシート底部に近接する電場の生成；
- b. 電場に対する対象物の影響による、車両シートのシート底部の対象物の；
- c. 安全拘束システムに近接する電場の検出；
- d. 安全拘束システムに近接する検出された電場による、安全拘束システムに近接する対象物が車両シートに着座するか否かの検出；更に
- e. 検出された対象物と検出された電場に応じた安全拘束システムの活性化の制御を含む、車両中の乗員を検出する方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

本発明は、一般に乗員検出システムに関し、特に、衝突に応じ、かつ乗員に応じて安全拘束システムの展開に影響する乗員検出システムに関する。

【0002】

添付図面において：

図1は本発明の態様を示し、

図2は、本発明による第一および第二の電場センサの動作を示し；

図3は、本発明による電場センサを取り込んだ車両シート上に配置した通常の後部対面小児シートにおける子供を示し；

図4は本発明による電場センサの一態様の断面を示し；

図5は本発明の態様のブロック図を示し；

図6は本発明の態様のフローチャートを示し；

図7は本発明による検出回路を示し；

図8は図7の検出回路の各種要素の動作を示し；更に

図9_{a-j} は各種のシート占有状況の例を示す。

【0003】

図1を参照すると、乗員検出システム10は、車両18の車両シート16に前方を向く乗員14が正常に着座するか否かを識別する第一の電場センサ12と、乗員14の一部または他の乗員14'が、関係する安全拘束システム26の拘束アクチュエータ24に近接して——アット・リスクゾーン 22としても知られる——領域22内にあるか否かを決定する第二の電場センサとで構成される。関連する安全拘束システム26のアット・リスクゾーン内の乗員は、図1に示したエアバッグインフレーター28を有する安全拘束システム26の拘束アクチュエータ24による障害に敏感である。

【0004】

第1の電場センサ12の例が、シートカバー32の下、フォームクッション34の頂部に近接するシート低部30に図1で示される。第1の電場センサ12は、第1の印加信号38に応じて少なくとも一つの第1電極36に近接して電場4

0を生成するように少なくとも一つの第1印加信号38に操作的に結合された少なくとも一つの第1電極36を有する。第1の印加信号38は、例えば振動信号かパルス信号のいずれかを含有する。少なくとも一つの第1電極36は、対応する第1電極36における電場40に応じた少なくとも一つの第1受信信号44を出力する第1受信機42に操作的に結合され、ここに第1受信信号44は、第1電場センサ12に近接する対象物の——例えば、誘電定数や、導電率、大きさ、質量または距離などの——少なくとも一つの電場影響特性に応答する。

【0005】

例えば、キャパシタンスセンサとしての第1の電場センサ12に対しては、第1受信機42は、他の第1電極36か、回路の接地48に接続された周囲の接地、例えば車両のシート16のシートフレーム46のいずれかに関して少なくとも一つの第1電極36のキャパシタンスを測定する。

【0006】

少なくとも一つの第1電極36の成形および配置は、拘束アクチュエータ24の展開が無い場合よりも乗員14に対して多くの傷害をもたらすことを回避するように、拘束アクチュエータ24が展開されるべきではない着座条件から拘束アクチュエータ24が展開されるべき着座条件を区別することが出来るように行われてもよい。

【0007】

例えば、第1電極36は、少なくとも一つの第1電極36の回路接地48に対するキャパシタンスが、拘束アクチュエータ24が展開されるべきである着座条件、例えば車両シート16上の実質に通常の座位に着席した乗員14またはシート底部30の直ぐ上の大きな体に対する着座条件に対する方が、拘束アクチュエータ24が展開されるべきではない着座条件、例えば空の車両シート16、幼児または子供がそこに着座した場合およびしない場合の車両シート16上のインファントシート、チャイルドシート、あるいはブースタシート、あるいは正常な着座位置とは実質的に異なる位置における車両シート16上の乗員14に対する着座条件に対してよりも実質的に大きくなるようになされる。

【0008】

少なくとも一つの第1電極36は、例えば、車両シート16上で検出されるべき領域とほぼ同じ大きさであり、また少なくとも一つの第1電極36の部分は除去されて、幼児または子供が車両シート16に最も近い領域に近接するその感度を選択的に減らしてもよい。

【0009】

第2の電場センサ20は、安全拘束システム26の拘束アクチュエータ24に近接する少なくとも一つの第2電極50を有する。第2電極50は第二受信機52に動作的に結合され、この第2受信機52は、第1電場センサ12により生成された、第2電極50に影響する電場40に応答し、第2電極50に対する対象物の近接および第1電場センサ12に対する対象物の静電結合の両者に応答して少なくとも一つの第2受信信号54を出力する。

【0010】

第2受信機52は第1電場センサにより生成された振動またはパルス信号をモニタする。例えば、シート底部30の第1電場センサ12からパルスが送出されると、乗員の体は有効に“送信アンテナ”の一部になる。これらのパルスは、乗員の体と第2電極50の間の距離が増加するにつれて弱くなり、またこの関係は、アット・リスクゾーン22における体部が、第1電場センサ12に印加された第1印加信号38に強く結合されるようにシート底部30に直接着座した乗員14の一部であるか否かを決定するために使用することが出来る。

【0011】

図2aおよび2bを参照すると、第2電場センサ20は、“乗員通過伝送”現象を用いて、アット・リスクゾーン22で検出された体部が、シート底部30の第1電場センサ12に十分に結合され、これによりシート底部30の第一電場センサ12に印加された電圧の変化が車両のシート16に着座した乗員14を通して結合されるか否かを識別する。乗員の手がアット・リスクゾーンにあるときは、第1電場センサ12における電圧変化を、計器のパネルに示した第2電場センサ20の第2受信機52により検出することが出来る。

【0012】

従って、図2aに示したように、乗員14がシート底部30に静電的に十分に

結合されたとき、第2受信信号54が第2受信機52により検出される。更に、図2aに示したように、乗員14がシート底部30に静電的に結合されていないときには、第2受信信号54は第2受信機52により検出されることはない。

【0013】

アット・リスクゾーン22に体部分がある場合は、第2電場センサ20の第2受信機52は、シート底部30と第2電場センサ20の少なくとも一つの第2電極50の間に強い“伝送性の(transmissive)”結合がある場合に、第一電場センサ12から強い信号を検出する。このことは、通常は、アット・リスクゾーン22の体部分が直接車両シート16に着座した乗員14の一部であるときに生じ、したがって強い第2受信信号54は車両シート16に直接着座した乗員14に属するアット・リスクゾーン22における体部を示す。あるいは、アット・リスクゾーン22に体部分があるときは、強くはない第2受信信号54は、例えば“チャイルド・オン・ラップ”条件から生じるように、車両シート16に直接は着座しない乗員14に属するアット・リスクゾーン22の体部を示している。

【0014】

車両シート16の大人の状況およびエアバッグと着座した大人の間で立っている子供のいずれかの状況は一般に“チャイルド・オン・ラップ”条件と示され、これに対して拘束アクチュエータ24は、例えばエアバッグインフレーター28は、子供がアット・リスクゾーン22のエアバッグインフレーター28内で検出されたときは常にデイスエーブルする。換言すれば、第2の電場センサ20は、第1電場センサ12からの送信信号を使用して、アット・リスクゾーン22における乗員14が車両シート16上の乗員であるか否かを識別する。エアバッグインフレーター28に近接する第2電極50による第2電場センサ20の第二の受信信号54が強くないときは、アット・リスクゾーン22の第2の電場センサ20により検出された乗員14は“チャイルド・オン・ラップ”条件になることが出来、したがってエアバッグインフレーター28はデイスエーブルされる。

【0015】

従って、第1の電場センサ12は、少なくとも一つの第1電極36に印加され

た第1の印加信号38と共に電場40を生成し、少なくとも一つの第1電極36に動作的に接続された第一受信機42を用いて、電場影響対象物の電場40における影響を検知する。第1電場センサ12により生成された電場40は、安全拘束システム26の拘束アクチュエータ24に近接した位置で、少なくとも一つの第2電極50に動作的に接続された第2受信機52を有する第2の電場センサ20により検出され、これによると第2電場センサ20からの第2受信信号54はこれに対する乗員14の近接量に依存し、また第1電場センサ12から第2電場センサ20までの乗員14による結合度に依存する。

【0016】

ここで使用するように、用語“電場センサ”は、電場で検出されるものの影響に応じた信号を生成するセンサを意味する。また、一般に電場センサは、少なくとも一つの印加信号が印加される少なくとも一つの電極と、受信信号（あるいは応答）が測定される少なくとも一つの電極——これは印加信号が印加される同じ電極または複数個の電極を使用することが出来る——を含む。印加信号は、少なくとも一つの電極から少なくとも一つの電極の環境内での接地、あるいは少なくとも一つの電極における他の接地に到る電場を生成する。印加信号および受信信号は同じ電極または複数個の電極に、あるいは異なる複数個の電極に関わることが出来る。所定の電極あるいは一組の電極に関わる特定の電場は、電極または一組の電極の性質と形状に依存し、またこれに対する周囲の性質、例えば周囲の誘電特性に依存する。一定の電極形状に対して、電場センサの受信信号または複数個の信号は、印加信号あるいは複数個の印加信号に応じて、また生じた電場に影響する環境の性質、例えば対象物の、その周囲のものとは異なる透過率あるいは導電率を持つ対象物の有無と位置に応答する。

【0017】

電場センサの一つの形態は容量センサであり、その場合一つまたはそれ以上の電極のキャパシタンスが、所定の電極構成に対して——受信および印加信号の関係から——測定される。ここで引用により取り込む、IBM Systems Journal、Vol. 35, Nos. 364, 1996, pp. 587-608で刊行したJ. R. Smithによる技術報告“Field mice

：電場測定から手の形状を抽出する方法”は、無接触3次元位置測定を行うために使用し、特にコンピュータに対して3次元位置入力を与える目的のため人の手の位置を検出するために使用する電場検出の概念を開示している。容量性検出と一般に呼ばれているものは、実際には、多くの可能な電流経路に対応する“負荷モード”、“回避モード (shunt mode)” および“送信モード”と著者が呼ぶ異なる機構を含んでいる。

【0018】

回避モードでは、低周波数で振動する電圧が送信電極に印加され、更に受信電極に誘起された変位電流が電流増幅器で測定され、これにより変位電流は検出される体部分により修正することが出来る。“負荷モード (loading mode)” では検出されるべき対象物は接地に対する送信電極のキャパシタンスを修正する。送信モードでは、送信電極はユーザの体部分に当接して配置され、これは次に、直接電気接続あるいは容量性結合のいずれかにより受信機に対して送信機になる。

【0019】

従って、第1の電場センサ12は、容量性センサとして一般に知られるものか、あるいは更に一般的に上記のモードのいずれかで動作する電場センサのいずれかであり、ここに第1の電場センサ12は少なくとも一つの第1電極36に印加された第1印加信号38から電場40を生成し、更に第1受信信号44に対する電場40の影響から例えば車両シート16のシート底部における関係する少なくとも一つの第1電極36に近接する対象物を検出する。第1電場センサ12の少なくとも一つの第1電極36、この電極に印加された第1印加信号38、および第1受信機42の感度の全ては、第1電場センサ12が、シート底部30の上50mm以上である対象物に対してほぼ応答せず、しかし通常は、車両シート16に直接着座した乗員に応答するように構成されている。

【0020】

第1および第2電場センサ12、20の電極は多くの方法で構成してよく、また構成の方法は制限があるとは考えられない。例えば、電極は、誘電体基板に印加された導電性材料のエッチングまたは蒸着などの公知の印刷回路基板法を使用

した剛性の回路基板あるいは可撓性の回路を用いて構成してもよい。一方、電極は、車両シート16あるいはその構成要素とは異なり、または一体部分である導電性膜、シート、またはメッシュなどの別個の導体から構成してもよい。関連する基板と共に一つあるいはそれ以上の電極のアセンブリーをここでは検出パッドと呼ぶ。

【0021】

乗員検出システム10は、後部対面幼児シート、子供シートあるいはブースタシートの子供300が、シート底部30およびそれに収容される少なくとも一つの第一電極36に非常に近接したその体部分の大きな表面を有さないという事態に基づいて上記シートの幼児あるいは子供達を検出するのに使用することが出来る。例えば、通常の後部対面幼児シート302の子供を示す図3を参照すると、後部対面幼児シート302の内側の着座輪郭304は、子供300のブトックが車両シート16のシート底部30に最も近接するように構成される。通常は、子供300と車両シート16のシート底部30の間で、数インチまでの、重要なギャップ306が存在する。

【0022】

後部対面幼児シート302は一般にはプラスチックで形成されるので、シート自体は第一電場センサ12により直接は検出されることはない。子供300と車両シート16のシート底部30の間のギャップ306が比較的小さい後部対面幼児シート302に対してもまた、内側の着座輪郭304はなお、少なくとも一つの第一電極36および臀部を除く子供300の全ての部分の間に大きなギャップを形成する。子供300の表面の小さな部分のみが少なくとも一つの第一電極36に近接するので、その関連するキャパシタンスは比較的低く、また特に正常に着座した乗員14を検出するための閾値キャパシタンス C_{norm} より低くなる。

【0023】

第一電場センサ12は、第一電極36に近接する液体が、回路接地48に対して、あるいは他の第一電極36に対してそのキャパシタンスを持つことが出来るという効果を減少させるように構成してもよい。例えば、フォームクッション34上にこぼれ、それにより吸収された液体は回路接地48に対する第一電極36

のキャパシタンスを増加させることが出来る。

【0024】

図4を参照すると、第1電場センサ12は、検出電極36'として知られる少なくとも一つの第1電極36の下で駆動シールド400'として知られる第3電極400を取り込み、および／または接地平面402'として知られる第4電極402を取り込むことによりフォームクッション34の湿潤化の効果を減らすように構成することが出来、ここに第1、第3、および第4電極36、400、402が、例えば少なくとも一つの誘電基板により互いに絶縁される。例えば、第1、第3、および第4電極36、400、402は、単一の容量性検出パッド404'を形成するように一体化可能である。駆動シールド400'は、検出電極36'と同じポテンシャルにおいて駆動され、検出電極36'と駆動シールド400'の間で電場の相殺を与える検出電極36'の導体の下の第2導体である。駆動シールド400'は、この駆動シールド400'が配置される検出電極36'の側面における容量性検出パッド404'の検出能力を排除する。容量性検出パッド404'は、駆動シールド400'を駆動する回路が首尾一貫した負荷を駆動するように駆動シールド400'の下で接地平面402'と共に更に改良される。

【0025】

従って、上記のように構成されるように、第1の電場センサ12は少なくとも一つの第3電極400と少なくとも一つの第4電極402を更に備え、ここに少なくとも一つの第3電極400は少なくとも一つの第1電極36と少なくとも一つの第4電極402の間に配置され、また少なくとも一つの第3電極400は第2印加信号406に動作的に結合される。例えば、少なくとも一つの第3電極400は少なくとも一つの第1電極36とほぼ同じ大きさであり；第2の印加信号406は第1印加信号38とほぼ同じであり；少なくとも一つの第4電極402は少なくとも一つの第1電極36と車両シート16のフォームクッション34の間に配置され；少なくとも一つの第4電極402は少なくとも一つの第1電極36とほぼ同じ大きさであり、更に少なくとも一つの第4電極402は回路接地48あるいは第3印加信号408に動作的に接続され、ここで第3印加信号408

は回路接地４８ポテンシャルである。

【００２６】

駆動シールド４００‘および／または接地平面４０２’は例えば検出電極３６‘に近いあるいはわずかに大きく、更に、電場センサの範囲と感度を拡張することによりむしろ、検出電極３６’のキャパシタンスに対して駆動シールド４００‘および／または接地平面４０２’の下方でフォームクッション３４中の液体の効果を最小にするように設けられる。駆動シールド４００‘および検出電極３６’は実質的に車両シート１６上で検出されるべき全領域をカバーする。

【００２７】

一方、複数の第１電極３６は車両シート１６を横切ってまばらに分散され、これにより車両シート１６上の検出されるべき全領域より小さな領域をカバーする。各々の第１電極３６は多くの大きさおよび形状において実施することが出来、更に複数の第１電極３６に対してその配列は多くのパターンにおいて実施することが出来る。

【００２８】

一実施例においては、少なくとも一つの第１電極３６は第一受信機４２に動作的に結合された複数の第１電極３６を備え、これにより異なる第１電極３６からの異なる信号は、車両シート１６に対する対象物の分布に関わる情報、例えば乗員１４の着座位置または乗員１４の大きさを与える。

【００２９】

第一および第二の電場センサ１２、２０は制御装置５６に動作的に接続され、この制御装置は安全拘束システム２６の拘束アクチュエータ２４に動作的に結合される。制御装置５６は、車両シート１６に配置された、あるいは一般に車両シート１６と安全拘束システム２６の間に配置された対象物あるいは乗員１４の種類と位置を弁別し、衝突が生じた場合に安全拘束システム２６の作動をそれに応じて制御する。

【００３０】

制御装置５６は、第二の受信信号５４から——例えばその大きさから——車両１８に直接は着座していない乗員１４の体部分からの車両シート１６に着座した乗

員 14 の体部分を弁別し、これに応じて安全拘束システム 26 の作動を制御する。例えば、制御装置 56 は、もし体部分が車両シートに直接は着座していない乗員 14 から検出されるときは安全拘束システム 26 をデイスエーブルする。例えば、もし第 1 の電場センサ 12 から少なくとも一つの第 2 電極に送信される電流、あるいは少なくとも一つの第 2 電極 50 のキャパシタンスを表わす第 2 の受信信号 54 の大きさが第一閾値より小さいときは、安全拘束システム 26 はデイスエーブルされる。第一の閾値は、最悪の場合の“チャイルド・オン・ラップ”条件、言い換えれば拘束システムに近接する子供から予測出来る最も大きいキャパシタンスあるいは送信電流に対応する。更に、例えば、制御装置 56 は、もし第 1 の電場センサ 12 が車両シート 16 に着座した乗員 14 を検出し、また第 2 受信信号 54 が第 2 閾値より大きく、アット・リスクゾーン 22 内の体部分が車両シート 16 に着座した乗員 14 に属することを示すときは安全拘束システム 26 をイネーブルする。しかしながら、もし第 2 受信信号 54 が、例えばシート内の乗員 14 が安全拘束システム 26 に近接して彼等の足または脚が配置された結果として、第 3 閾値より大きな時間の間第 2 閾値より大きい状態を保つときは、安全拘束システム 26 はデイスエーブルされる。

【0031】

動作に際しては、車両シート 16 のシート底部 30 に着座した乗員 14 は、第一の受信機 42 から制御装置 56 に、乗員 14 が車両シート 16 に対して着座することを示すように第 1 電場センサ 12 のキャパシタンスを十分に増加させる。第 2 の電場センサ 20 は、乗員 14 の一部がエアバッグインフレーター 28 のアット・リスクゾーン 22 内に配置されたか否かを決定する。第 1 および第 2 の電場センサ 12、20 からの信号は、公知のアナログ、デジタル、またはマイクロプロセッサ回路およびソフトウェアに従って動作する制御装置 56 に動作的に結合される。

【0032】

衝突センサ 58 も制御装置 56 に動作的に結合される。衝突センサ 58 により検出された衝突に応じて、もし乗員 14 がシート 3 に着座し、エアバッグインフレーター 28 のアット・リスクゾーン 22 内には配置されないときは、制御装置 5

6は、エアバッグインフレーター28に装着された一つあるいはそれ以上のガス発生装置64の一つ以上のイニシエータ62に動作的に結合された信号60を発生し、これにより、さもなければ衝突により惹起される障害から乗員14を保護するのに必要なものとしてエアバッグ66を膨張させるようにエアバッグインフレーター28の活性化を制御する。これらの動作を実施するのに必要な電力は電源68、例えば車両のバッテリーにより与えられる。

【0033】

図1を参照すると、代替となるが重要ではない他の、実施例によれば、更に車両シート16のシート背部72内に装着自在なレンジ／近接センサ70が設けられ、このレンジ／近接センサ70は、車両シート16のシート背部72に装着されると、例えば、シート背部72に近接する乗員14の胴部分に应答し、またシート背部から乗員14の胴部分までの距離の測度を与える。レンジ／近接センサ70は乗員14のシート背部72に対する近接度または距離の測度を与えることが出来、例えば限定されるものではないが、第3電場センサ74を有し、このセンサは、少なくとも一つの第5電極76、容量性センサ、レーダセンサ、光レンジセンサ、能動赤外線センサ、受動赤外線センサ、ビジョンセンサ、超音波レンジセンサ、および誘導性センサを有する。

【0034】

レンジ／近接センサ70は、少なくとも一つの第1受信信号44から車両シート16の対象物の種類を弁別する制御装置56に、単独であるいは少なくとも一つの第2受信信号54と組合せて、動作的に接続され、そしてこの信号に应答して安全拘束システム26の活性化を制御し、これにより第2の電場センサ20が安全拘束システム26に近接するアット・リスクゾーン内で対象物を検出するときは、制御装置56はレンジ／近接センサ70に应答して安全拘束システム26の活性化を制御する。レンジ／近接センサ70、例えば少なくとも一つの第5電極76を有する第3の電場センサ74は、車両シート16のシート底部30から約250mmから500mmまでの領域内シート背部72の約50mm内の対象物に应答するように構成される。

【0035】

シート背部 72 のレンジ／近接センサ 70 として第 3 電場センサ 74 を有する乗員検出システム 10 に対して、第 1 および第 3 電場センサ 12、74 の両者はエレクトロニクスモジュール 78 を共有することが出来、このモジュールはそれぞれの少なくとも一つの第 1 電極 36 と少なくとも一つの第 5 電極 76 に動作的に接続されたそれぞれの第 1 および第 3 受信機 42、80 を有する。一方、第 1 および第 3 受信機 42、80 は関係する第 1 および第 5 電極 76 に近接して配置される。

【0036】

第 1 電場センサ 12 の第 1 印加信号 38 は、関連する第 1 信号発生装置 82 により発生し、また第 3 電場センサ 74 の少なくとも一つの第 5 電極 76 に動作的に接続されることが出来る。一つの他の例においては、第 2 の信号発生器 84 からの第 2 印加信号 40 は第 3 電場センサ 74 の少なくとも一つの第 5 電極 76 に動作的に接続出来る。他の例においては、第 3 電場センサ 74 は、第 2 電場センサ 20 におけるように、第 1 電場センサ 12 に対して“送信モード”で動作することが出来、ここで第 1 電場センサ 12 の少なくとも一つの第 1 電極 36 からの第 1 電場センサ 12 は第 3 電場センサ 74 の少なくとも一つの第 5 電極 76 から第 3 受信機により検出される。第 1 および第 3 受信機 42、80 による場合と同様に、第 1 信号発生器 82 または第 1 および第 2 信号発生器 82、84 もまた共通のエレクトロニクスモジュール 78 内に、または関係する第 1 および第 5 電極 36、76 に近接して配置されることが出来る。

【0037】

車両シート 16 のシート背部 72 のレンジ／近接センサ 70 は、衝突が生じた後、制御装置 56 が乗員 14 の運動に応じることを可能にする。初期の衝撃の後比較的早く乗員 14 が前方に移動することを開始する十分厳しい前方衝突の場合にシート背部 72 のレンジ／近接センサ 70 は、もし乗員の突出部分がアット・リスクゾーン 22 にあるときはエアバッグインフレーター 28 を出来る限りデイスエーブルするように、衝突が生じた後間もなく乗員 14 がシート背部 72 から離れているか否かを決定することが出来る。

【0038】

しかしながら、比較的厳しい衝突時においても乗員１４が２０センチメートル移動するのに約５０ミリ秒時間がかかる。更に、乗員１４がシート背部７２に対して着座するとき通常アット・リスクゾーン２２と乗員の頭部あるいは胴部分の間で少なくとも２０センチメートルのギャップが生じる。従って、乗員１４がシート背部７２の近くで検出されるときは常に、その乗員の頭部または胴部分が少なくとも５０ミリ秒の間アット・リスクゾーン２２内にある可能性は比較的少なく、従ってエアバッグインフレーター２８は、乗員１４がシート背部７２の前方に移動した後５０ミリ秒まで安全にイネーブルのままであることが出来る。エアバッグインフレーターは通常はその５０ミリ秒以内でほとんど全ての衝突時に展開するため、リムはアット・リスクゾーン内にあり乗員１４が、衝突に応じてシート背部７２の前方に移動するとき不注意な非展開である可能性は比較的少ない。

【００３９】

図５を参照すると、第１電場センサ１２は、乗員１４が車両シート１６上に着座しているか否かを検出し、これを表わす第１信号５００を制御装置５６に出力し、ここで第１電場センサ１２あるいは制御装置５６のいずれかにより関連する同定プロセスを行うことが出来る。第２の電場センサ２０は、対象物が安全拘束システム２６のアット・リスクゾーン２２内にいるか否かを検出し、例えば“チャイルド・オン・ラップ”条件から正常に着座する乗員１４の一部を識別するように、対象物が車両シート１６に静電的に結合される度合いを検出し、更にそれを表わす第２信号５０２を制御装置５６に出力し、ここに関係する同定プロセスは第２電場センサ２０か制御装置５６のいずれかにより行うことが出来る。

【００４０】

シート背部７２のレンジ／近接センサ７０はシート背部７２からの乗員１４の距離を検出し、それを表わす第３信号５０４を制御装置５６に出力し、ここで関係する同定プロセスはレンジ／近接センサ７０または制御装置５６のいずれかにより行うことが出来る。制御装置５６は、それぞれの第１、第２、および第３信号５００、５０２、５０４から、安全拘束システム２６をデイスエーブルするか否かを、あるいは衝突センサ５８により検出される衝突に応じて安全拘束システム２６を活性化するか否かを決定し、ここで衝突センサ５８は制御装置５６とは異

なるか、それに取り込まれるかのいずれでもよい。

【0041】

図6に示したアルゴリズムの流れ図により実施例の動作を更に説明する。まず、ステップ(602)において、存在フラグがリセットされ、そこで存在フラグは、シートに乗員14がいることを示す。次に、ステップ(604)において、シートに乗員がいることを検出するように第一電場センサ12により測定がなされる。ステップ(606)において、乗員14が、例えば正常に着座した乗員14の場合のように、シートに直接着座したものとして検出されたときは、ステップ(608)でもし存在フラグがセットされないときは、ステップ(610)において存在フラグがセットされ、またステップ(612)で存在の連続する区間の第一時間が t_0 としてセーブされる。さもなければ、ステップ(614)において存在フラグがリセットされ、乗員14がシートにいないことを示し、更にもしステップ(616)において所定時間区間の間、すなわち第1閾値(例えば3秒)の間、シートに直接乗員14がいないときは、拘束アクチュエータ24はステップ(618)でデイスエーブルされ、さもなければプロセスはステップ(604)に戻り、反復される。もし、ステップ(620)で所定時間の間、すなわち第2閾値(例えば3秒)の間乗員14が直接着座しているときは、ステップ(622)において乗員14の距離 $D_0(t)$ 、例えばシート背部72からの乗員14の胴部分の距離がレンジ/近接センサ70により測定され、更にステップ(624)において第二電場センサ20の測定がなされて、束縛アクチュエータ24のアット・リスクゾーン22内に体部分が配置されるか否かを検出する。

【0042】

もしステップ(626)において、体部分が拘束アクチュエータ24のアット・リスクゾーン22内に配置されないときは、拘束アクチュエータ24はステップ(628)でイネーブルされる。さもなければ、もしステップ(630)で、例えば大人のラップ上に着座するか、拘束アクチュエータ24に近接して立つかのいずれかの子供の“チャイルド・オン・ラップ”条件のため、第二受信信号54(M2)が閾値、すなわち第3閾値より小さいときは、拘束アクチュエータ24はステップ(618)でデイスエーブルされる。

【0043】

さもなければ、ステップ(630)から、もしステップ(632)においてアット・リスクゾーン22に移動する乗員の頭部／胴部分の機能と一致する時間内にシート背部72に近接して乗員14が存在したとき、あるいは特に、もし前の時点で、レンジ／近接センサ70からの距離D₀が距離閾値、すなわち第5閾値より小さいときは、もしステップ(634)および(636)において第二受信信号54(M2)が、例えば乗員14が拘束アクチュエータ24に対してあるいはそれに近接してそれらの足または脚をrestさせていないことを示す時間区間閾値、すなわち第7閾値より少ない最大連続時間区間に対して閾値、すなわち第6閾値より大きいときは、拘束アクチュエータ24はステップ(628)においてイネーブルされる。

【0044】

さもなければ、ステップ(618)におけるステップ(634)あるいは(636)からステップ(618)において拘束アクチュエータ24はデイスエーブルされる。更に、さもなければステップ(632)から、例えば、アット・リスクゾーン22に移動する乗員の頭部／胴部分の機能と一致する時間区間内(例えばほぼ50ミリ秒内)にシート背部72に近接して乗員14がいないとき、あるいは特に、前回の時刻、すなわち第4閾値におけるレンジ／近接センサ70からの距離D₀が距離閾値、すなわち第5閾値より小さくないときは、ステップ(618)において拘束アクチュエータ24はデイスエーブルされる。例えば、エアバッグインフレーター28に対するタイム・ツー・ファイアが約15ミリ秒であるかなり剛性のプラットフォームにおける30mphの剛性障壁インパクトの場合、無ベルトの大人の乗員14は50ミリ秒で約20センチメートル移動する。ステップ(628)か(618)のいずれかに従ってプロセスは、ステップ(604)から反復される。

【0045】

ステップ(650)における衝突センサ58は衝突の発生を検出し、更にもしステップ(652)においてもし安全拘束システム26の活性化を恐らく要求する十分な大きさの衝突が検出されたときは、ステップ(654)において安全ア

クチュエータ 24 がステップ (628) でイネーブルされているならば、拘束アクチュエータはステップ (656) で活性化され、ここで拘束アクチュエータ 24 の活性化はステップ (604)、(622)、または (624) の測定に応じて制御されてもよい。

【0046】

回路接地 48 に対する少なくとも一つの第一電極 36 のキャパシタンスは比較的小さく、例えば約 300 ピコファラドより小さい。自動車環境で可能な温度範囲は、関係する検出回路 700 の構成要素に大きく影響し——図 7 にその例が示してある——、安全拘束システム 26 が制御装置 56 により誤ってイネーブルされることを可能にする測定として誤って解釈されるドリフトをもたらす。このドリフトの効果は、同等の容量性測定を行う手段を設けるよに検出回路 700 の代わりに切替られる検出回路 700 に温度安定基準キャパシタを取り込むことにより緩和することが出来る。

【0047】

例示としての検出回路 700 を示す図 7 を参照すると、発信器 702 は、第一振動信号 706 を生成するように第一の帯域フィルタ 704 により濾波される振動信号、例えば正弦波信号を生成する。

【0048】

第一振動信号 706 は容量性分圧器 708 に印加され、この分圧器は、少なくとも一つの第一電極 36 と、第一基準容量 CR1、および第二レファレンスキャパシタ CR2 を有する容量性検出パッド 404 からなるグループから選択されたコンデンサ C1、抵抗器 R1 および R2、および一つまたはそれ以上の被測定容量性要素を有し、ここに被測定容量性要素は、それぞれの FET スイッチ Q1a、Q1b、Q2a、Q2b、Q3a、および Q3b の状態に応じて含まれ、あるいは排除される。コンデンサ C1、抵抗器 R1 および R2、および FET スイッチ Q1a、Q2a、および Q3a ——これらは活性状態のときはそれぞれの被測定容量性要素をスイッチインする——は全て、電圧フォロウ U1 の入力 712 に接続される第 1 ノード 710 において互いに接続される。

【0049】

電圧フォロウU1の出力714はFETスイッチQ1b、Q2b、およびQ3bに接続され、これらは、活性のときは、測定されないようにそれぞれの容量性要素をスイッチアウトする。FETスイッチ対Q1aおよびQ1b、Q2aおよびQ2b、およびQ3aおよびQ3bのFETスイッチ要素の活性化はそれぞれ相互に排他的である。例えば、もしFETスイッチQ1aが活性にされ、あるいは閉じられるときは、FETスイッチQ1bが非活性にされ、あるいは開放される。測定される容量性要素は第一ノードにおいてキャパシタンスに対して付加され、これにより電圧フォロウU1への入力712における信号の強度に影響する。

【0050】

測定されない容量性要素はそのそれぞれの第1のFETスイッチ要素により第1ノードから断路され、更にそのそれぞれの第2FETスイッチ要素により電圧フォロウU1の出力714に接続され、ここに電圧フォロウU1の関係する演算増幅器の特性に従って電圧フォロウU1の出力714は接続されたそのそれぞれの容量性要素無しに第1ノードの信号をフォローし、更に電圧フォロウU1は第2のそれぞれのFETスイッチ要素を通して関係する容量性要素を流れる電流を与える。更に、それぞれの第2FETスイッチ要素が活性化されると、それぞれの第1のFETスイッチ要素のソースとドレインは別々にそれぞれの演算増幅器の入力に結合され、従って各々には同じポテンシャルが接続され、これによりキャパシタンス測定のそれぞれの第1のFETスイッチのキャパシタンスの効果が排除される。

【0051】

次に、電圧フォロウU1の出力714は第1帯域フィルタ704と同じ通過帯域の第2帯域フィルタ716に結合され、その出力は、ダイオードD1、抵抗器R3およびコンデンサC2を備える検出器718により検出され、更に第1の低域フィルタ720により濾波される。この第1低域フィルタ720の出力722は第1ノード710におけるキャパシタンスに対応するDC成分を有する。このDC成分は任意のプロッキングコンデンサC3により任意に濾波され、また得られた信号は第2の低域フィルタ724により濾波され、その位置で全キャパシタ

ンスに係る第1ノード710における振動信号の振幅726を与える。このブロッキングコンデンサC3は、振幅726の一時的な測定を与えるように構成される。

【0052】

動作に際しては、マイクロプロセッサU2は、例えば図8に示した制御論理に従ってFETスイッチQ1a、Q1b、Q2a、Q2b、Q3a、およびQ3bの活性化を制御する。第一のレファレンスキャパシタCR1がマイクロプロセッサU2によりスイッチインされると、すなわちQ2aが活性化され、Q2bが不活性化されると、制御装置56は第1振幅を測定する。次に、第2レファレンスキャパシタCR2もマイクロプロセッサU2によりスイッチインされると、制御装置56は、コンデンサCR2のキャパシタンスにより第1ノードにおけるキャパシタンスの増加に対応する第2振幅を測定する。次に、制御装置56は、コンデンサCR1およびCR2のキャパシタンスの公知の値が与えられるとボルト (volts) /ピコファラド (picofarad) の感度因子を計算する。

【0053】

次に、マイクロプロセッサU2は、第1CR1および第2レファレンスキャパシタCR2をスイッチアウトし、容量性検出パッド404をスイッチインし、第3振幅を測定し、更に計算した感度因子を用いて容量性検出パッド404のキャパシタンスを計算する。制御装置56は、正常に着座した乗員14を他のシート占有条件から弁別するようにこのキャパシタンスを閾値と比較する。もし正常に着座した乗員14が存在するときは、またもし第2電場センサ20が安全拘束システム26をデイスエーブルしないときは、拘束アクチュエータ24は衝突センサ58による衝突の検出に応じて活性化される。

【0054】

図7は、互いに連絡し、他の配列が可能な個別の要素としてマイクロプロセッサU2および制御装置56を示した図である。例えば、両者は一つの制御装置56に組み合わされてもよく、あるいはマイクロプロセッサは、振幅測定を検出し、容量性検出パッド404のキャパシタンスを計算し、次にこのキャパシタンス値のみを制御装置56に出力するように構成してもよい。

【0055】

少なくとも一つの第1電極36を有し、車両シート16に装着された容量性検出パッド404は、第2キャパシタンスCS2およびレジスタンスRSの直列結合と並列に第1キャパシタンスCS1としてモデル化され、ここにレジスタンスRSはシートの湿潤度と逆関係にある。容量性センサのキャパシタンスは乾燥シートに対してCS1により優勢にされるが、シートの湿潤度が増加するにつれCS2およびRSにより影響されるようになる。コンデンサC1、CR1、およびCR2に対するキャパシタンスの値は、容量性検出パッド404の予測されたキャパシタンスの範囲にわたってキャパシタンス測定の動的範囲を最小にするように構成される。

【0056】

容量性検出パッド404のキャパシタンスもまた他のキャパシタンス測定手段により、例えばここで共に引用により取り込むthe Standard handbook for electrical engineers 12th edition, D.G.Fink とH.W.Beaty 編集者, McGraw Hill, 1987, pp.3-57 ~3-65 あるいは Reference Data for Engineers: Radio, Electronics, Computer, and Communications 7th edition, E.C.Jordon editor in chief, Howard W. Sams, 1985, pp.12-3 ~12-12, により測定することが出来る。

【0057】

図9a-jを参照すると、本発明の乗員検出システム10はほぼ全ての通常の状態に対する適当なイネーブル判定を与える。例えば、空のシートを示す図9aおよび車両シート16の後部対面幼児シートを示す図9aにおいて、第1の電場センサ12は拘束アクチュエータ24をデイスエーブルすることになる。正常に着座した大人を示す図9cにおいて、またリクライン位置に着座した大人を示す図9hにおいて、拘束アクチュエータ24は、第一電場センサ12がシート底部30に着座した乗員14を検出し、第二の電場センサ20はアット・リスクゾーン22内の対象物の存在を検出しないためイネーブルされる。

【0058】

新聞を読む正常に着座した大人を示す図9dにおいて、拘束アクチュエータ2

4は、第1の電場センサ12がシート底部30に着座した乗員14を検出し、また例えば容量性の、電場、あるいはレーダセンサである——第2電場センサ20は——アット・リスクゾーン内の十分な密度の対象物の存在を検出することはないためイネーブルされることになる。しかしながら、第2電場センサ20が能動赤外または超音波レンジングセンサである場合、拘束アクチュエータ24は、このような対象物を弁別するセンサの能力に依存して、この状況のこのセンサによりデイスエーブルされることになる。

【0059】

アット・リスクゾーン22に手を持つ正常に着座した大人を示す図9eにおいて、拘束アクチュエータ24は、もし第2電場センサ20が、人の手の大きさである対象物に应答しないように較正されると好適なときはイネーブルされることになる。拘束アクチュエータ24に近接して立つ小さな乗員14を示す図9fにおいて、拘束アクチュエータ24は、空のシートを検出する第1電場センサ12およびアット・リスクゾーン22内の対象物を検出する第2電場センサ20の両者によりデイスエーブルされることになる。正常に着座した大人および立っている子供を示す図9g、および前方にかがみ、着座した大人を示す図9jにおいて、拘束アクチュエータ24は第2の電場センサ20によりデイスエーブルされることになる。

【0060】

最後に、前方にかがみ着座した大人を示す図9iにおいて、拘束アクチュエータ24は第1の電場センサ12によりイネーブルされるが、もし第2の電場センサ20がアット・リスクゾーン22の外側で距離を定量化するように構成されるときはパワーは恐らく減少される。

【0061】

小さな乗員14に対してはエアバッグが抑圧されることが必須のときは、アット・リスクゾーンの検出は、エアバッグと大人の乗員14の間で位置から外れた子供がいるとき（“チャイルド・オン・ラップ”条件）、あるいは大人が位置から外れているときは障害を防止することが出来る。子供達がエアバッグモジュールから離れて着座しているときエアバッグを展開することが認め得るときは、シ

ート底部３０のの電場センサはアット・リスクゾーンセンサと共に使用され、完全な動的抑圧システムを形成することが出来る。

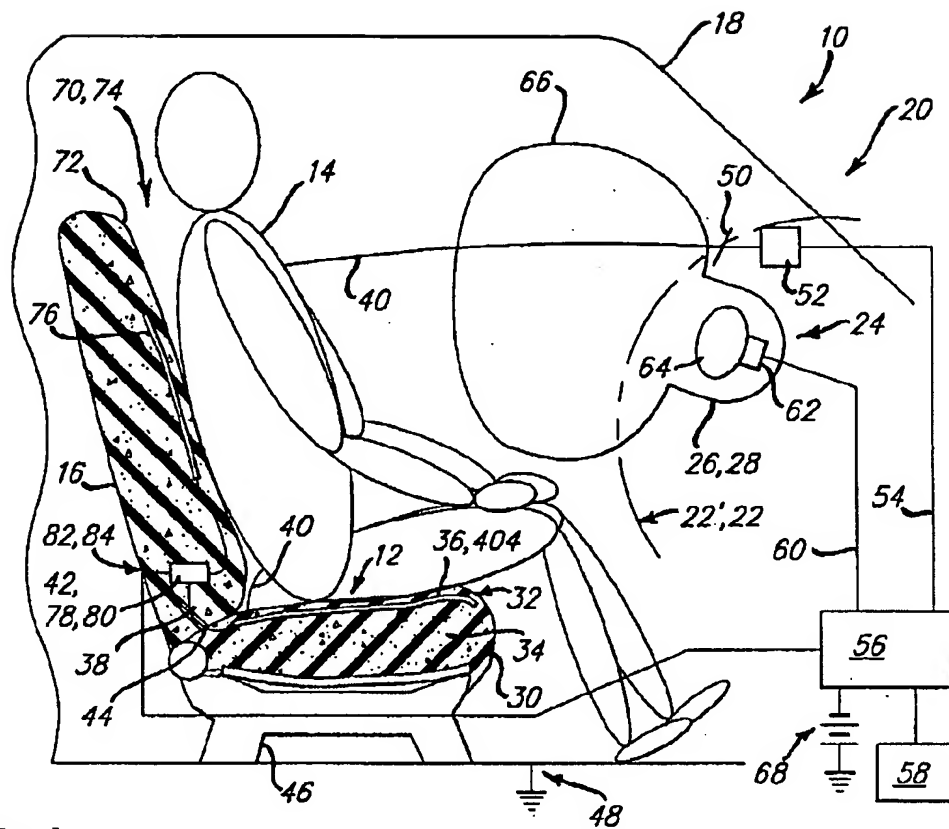
【００６２】

以上の詳細な説明および添付した図面において特定の実施例を開示したが、当業者には明らかなように、上記詳細事項およびそれらに対する多くの修正と代替物が、開示全体の教示を参照に展開可能である。従って、開示した特定の列は単に説明のみのためのものであり、従属請求項およびその任意の、またその全ての等価物からなる範囲全体が付与される本発明の範囲を制限するものではない。

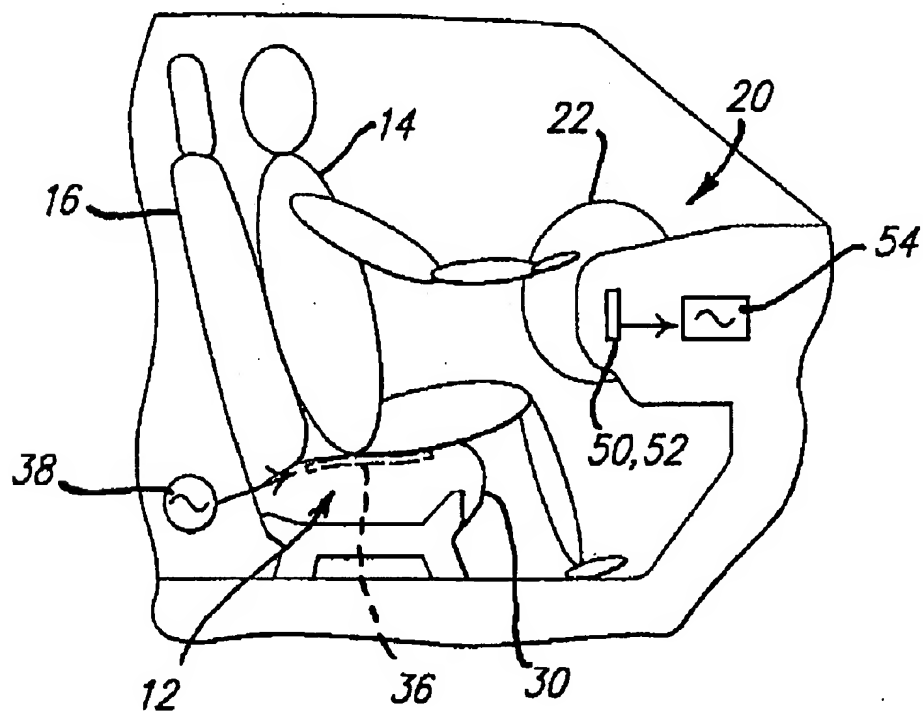
【図面の簡単な説明】

- 【図１】本発明の態様を示す。
- 【図２a】本発明による第一および第二の電場センサの動作を示す。
- 【図２b】本発明による第一および第二の電場センサの動作を示す。
- 【図３】本発明による電場センサを取り込んだ車両シート上に配置した通常の後部対面小児シートにおける子供を示す。
- 【図４】本発明による電場センサの一態様の断面を示す。
- 【図５】本発明の態様のブロック図を示す。
- 【図６】本発明の態様のフローチャートを示す。
- 【図７】本発明による検出回路を示す。
- 【図８】図７の検出回路の各種要素の動作を示す。
- 【図９a】各種のシート占有状況の例を示す。
- 【図９b】各種のシート占有状況の例を示す。
- 【図９c】各種のシート占有状況の例を示す。
- 【図９d】各種のシート占有状況の例を示す。
- 【図９e】各種のシート占有状況の例を示す。
- 【図９f】各種のシート占有状況の例を示す。
- 【図９g】各種のシート占有状況の例を示す。
- 【図９h】各種のシート占有状況の例を示す。
- 【図９i】各種のシート占有状況の例を示す。
- 【図９j】各種のシート占有状況の例を示す。

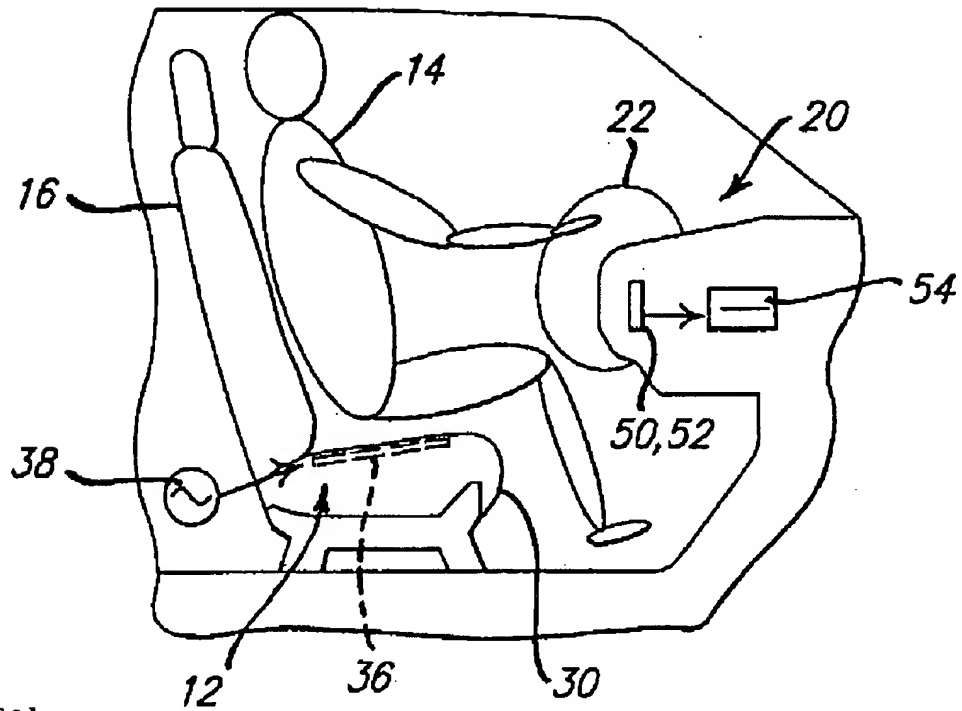
【図1】



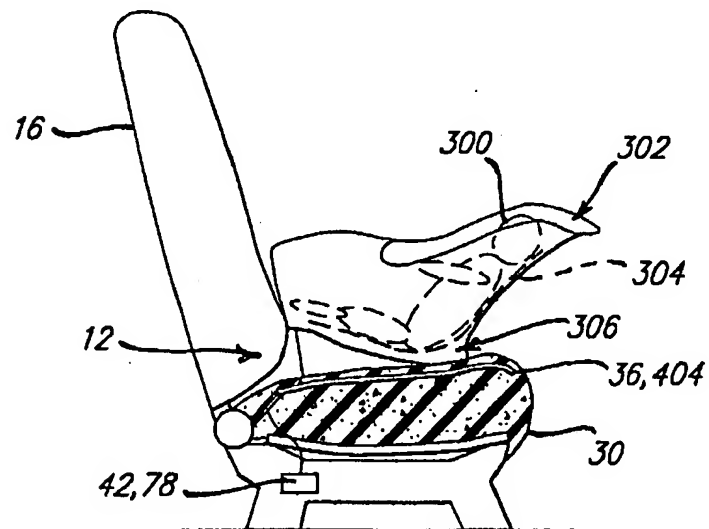
【図2 a】



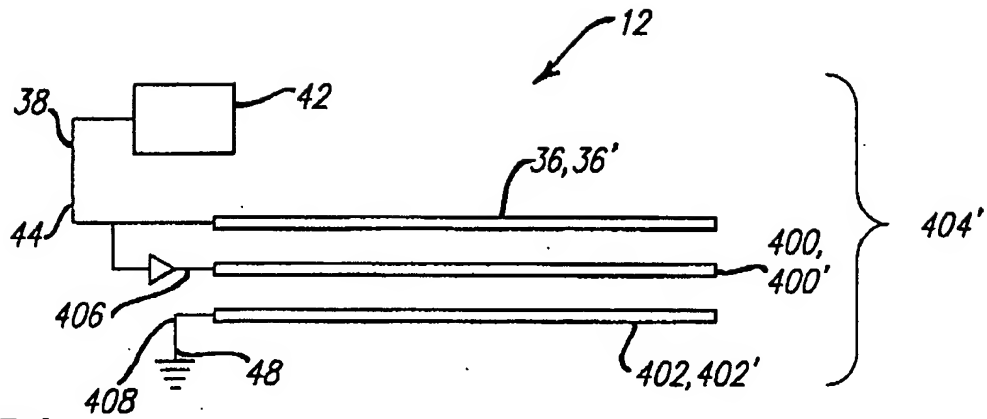
【図2b】



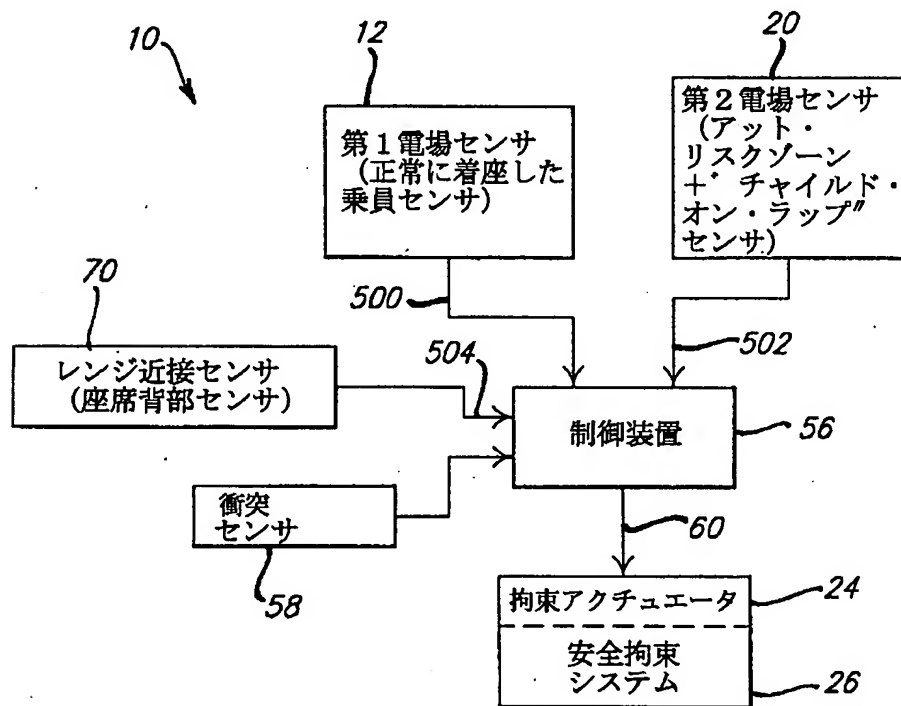
【図3】



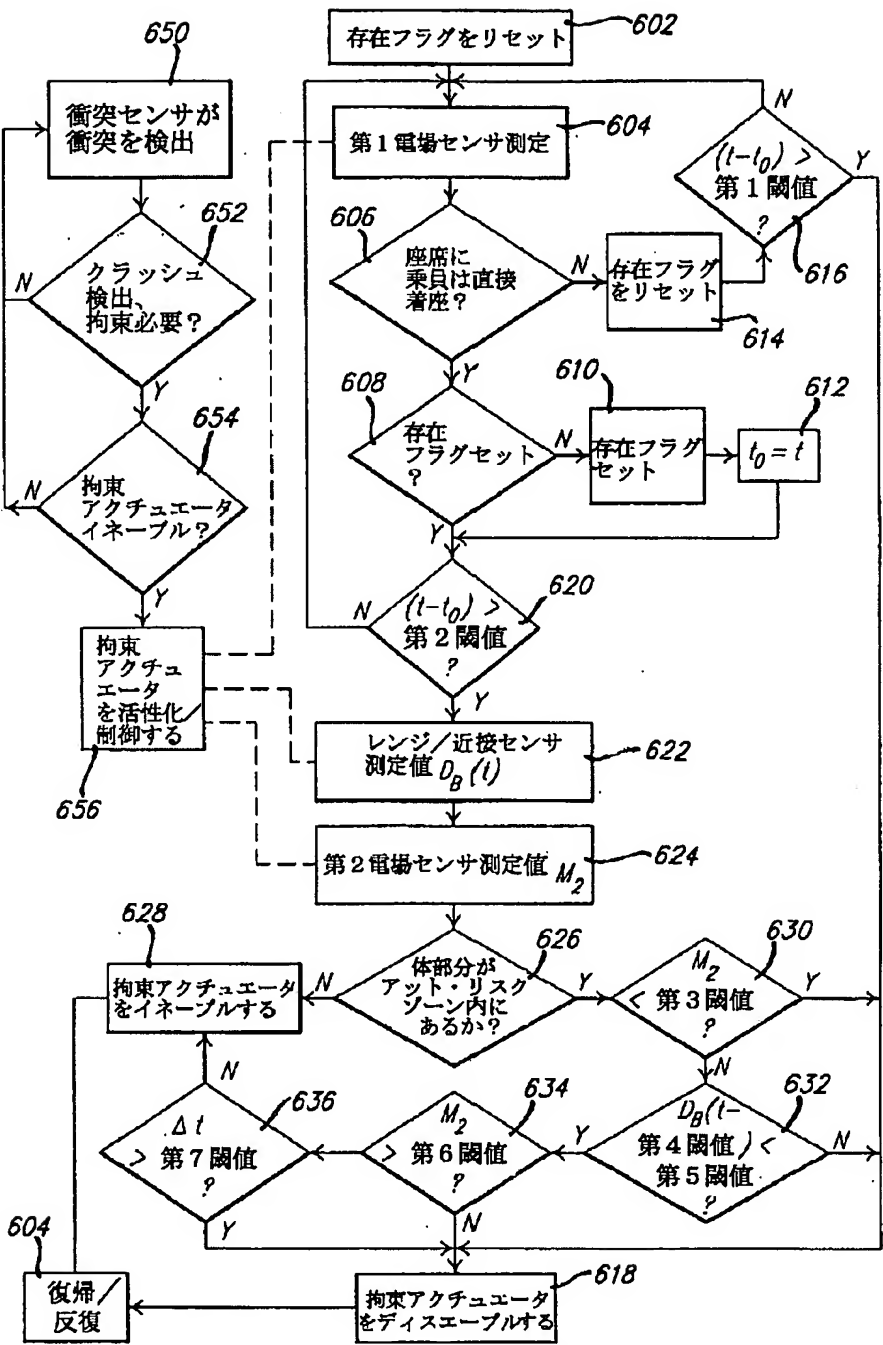
【図4】



【図5】



【図 6】



【図7】

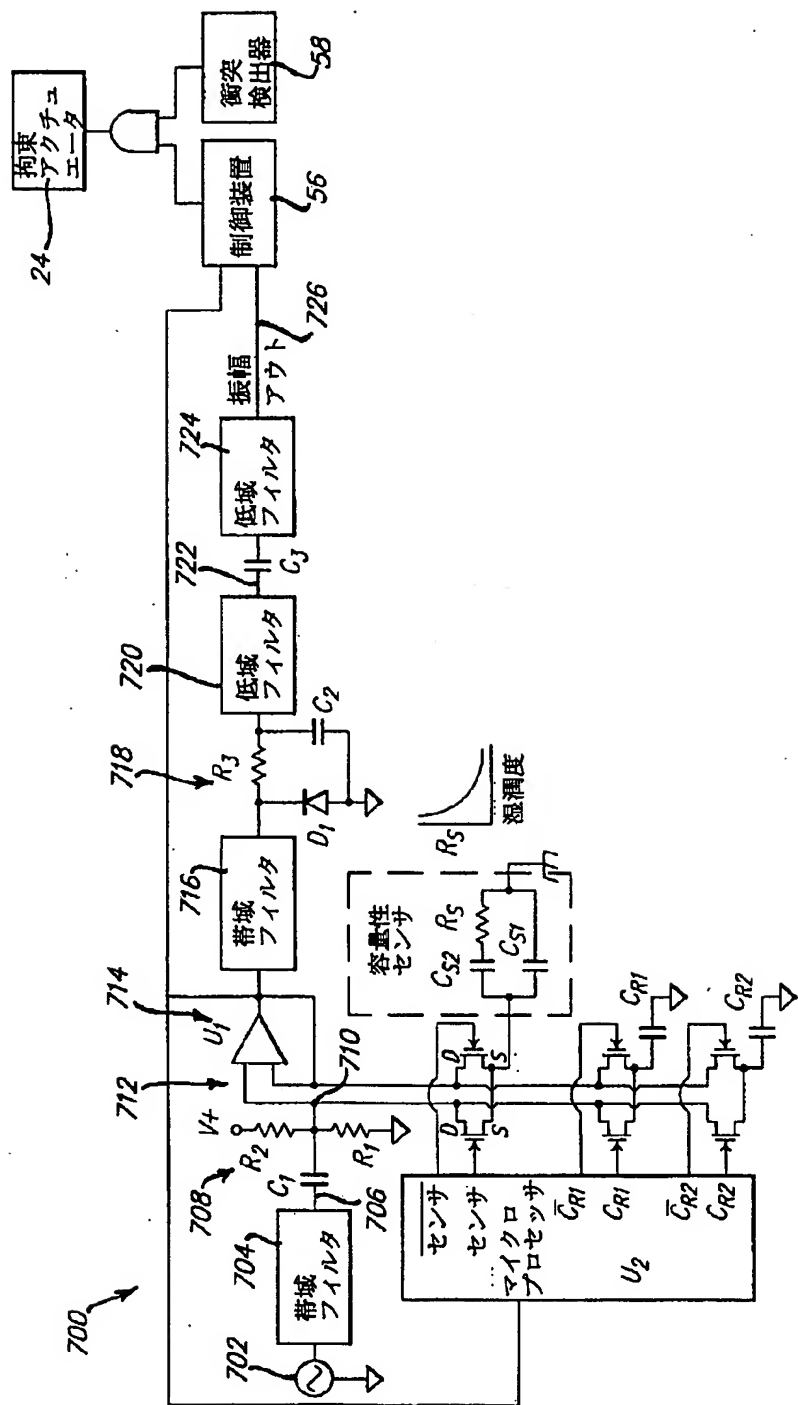


図 7

【図8】

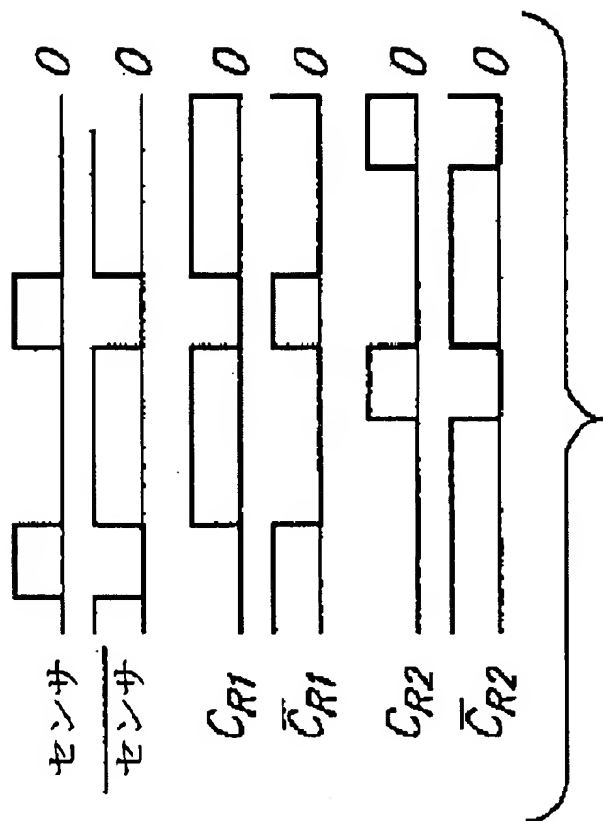
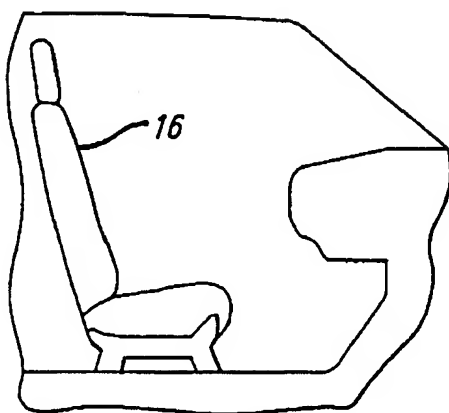
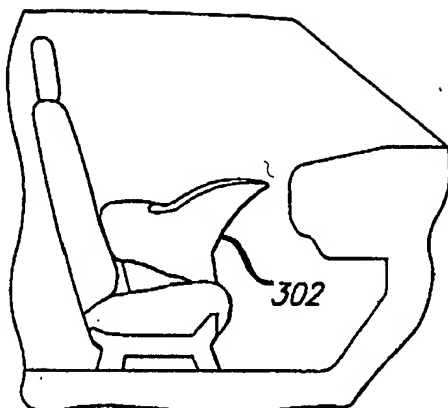


図 8

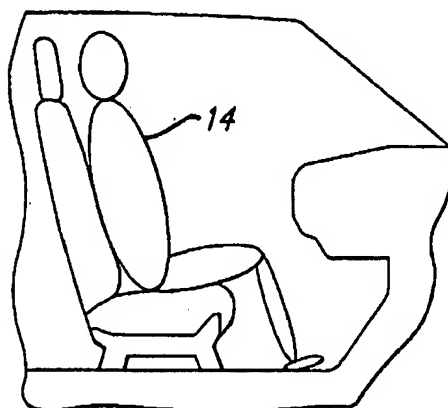
【図9a】



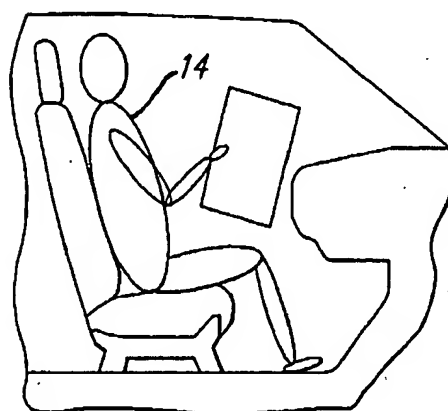
【图9b】



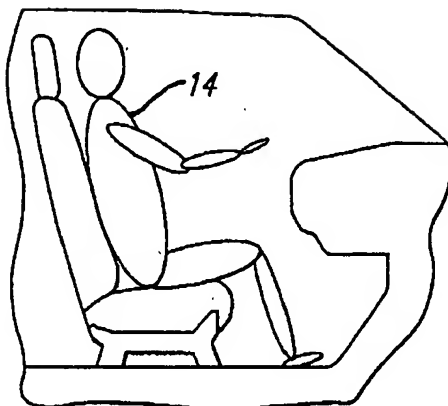
【图9c】



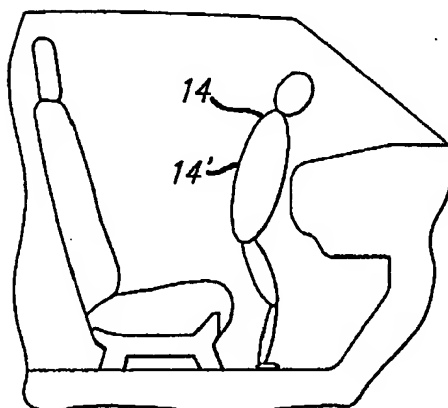
【图9d】



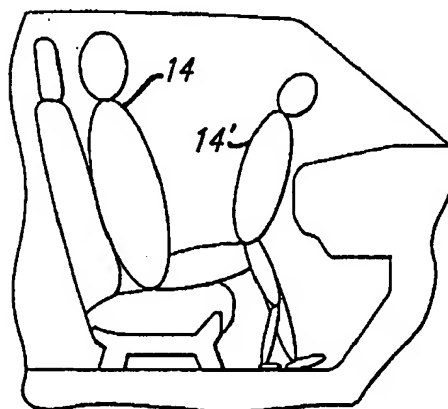
【图 9 e】



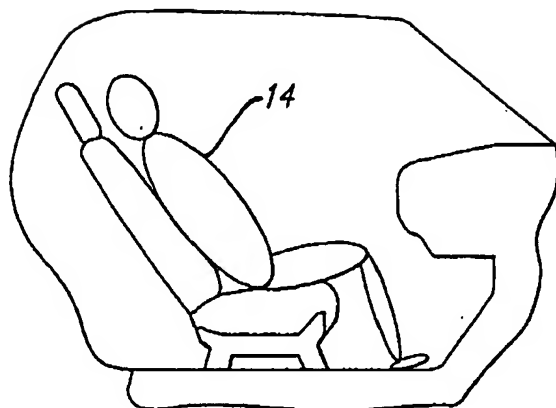
【图 9 f】



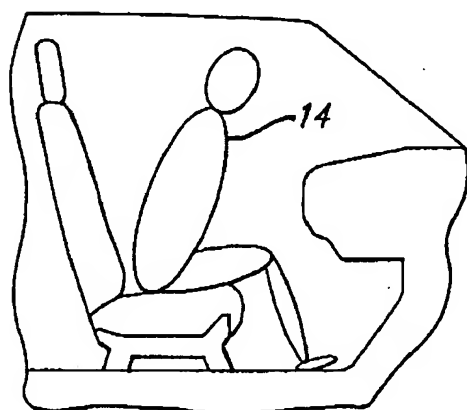
【图 9 g】



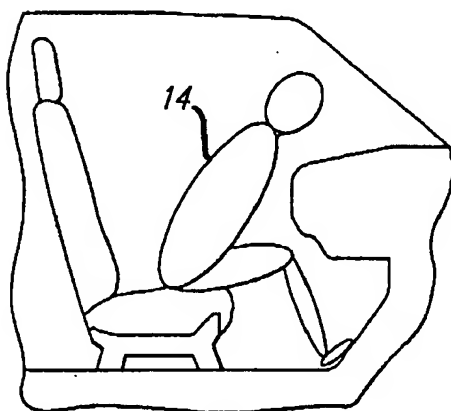
【图 9 h】



【图 9 i】



【图 9 j】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US00/12879

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC(7) : B60R 21/02 US CL : 280/735 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) U.S. : 280/735; 701/45; 180/272, 273 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A, E	US 6,094,610 A (STEFFENS, JR. et al.) 25 July 2000, Figure 1.	1,33,34
A, E	US 6,079, 738 A (LOTTITO et al.) 27 June 2000, Figure 1 and col. 4, lines 13-62.	1,7,9,11, 13,29-34
A, P	US 6,043,743 A (SAITO et al.) 28 March 2000, Figures 1,1A,1B,2, see entire document.	1-34
A, P	US 5,948,031 A (JINNO et al.) 07 September 1999, Figure 1,5,7, col. 3, lines 31 and col. 4, line 32.	1 - 3 , 8 , 12 , 29,30,33, 34
A	US 5,848,661 A (FU) 15 December 1998, Figure 2.	29
A	US 5,770,997 A (KLEINBERG et al.) 23 June 1998, see Figure 5a, and Abstract.	1,33,34
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "A" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 04 OCTOBER 2000		Date of mailing of the international search report 19 OCT 2000
Name and mailing address of the ISA/US Commissioner of Patents and Trademarks Box PCT Washington, D.C. 20231 Facsimile No. (703) 305-3230		Authorized officer LANNA MAI <i>Diana Arnott</i> Telephone No. (703) 306-5956

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1998)*

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US00/12879

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5,722,686 A (BLACKBURN et al.) 03 March 1998, Figure 1, 7, and Abstract.	1,33,34
A	US 5,626,359 A (STEFFENS JR. ET AL.) 06 May 1997, Figure 1, col. 7, lines 23-44.	29
A	US 5,624,132 A (BLACKBURN et al.) 29 April 1997, Figure 4, 9, entire document.	1-9,11,13,1 6-21, 29-34
A	US 5,525,843 A (HOWING) 11 June 1996, Figures 1 and 3.	1,2,33,34

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (July 1998)*

フロントページの続き

(31) 優先権主張番号 60/143,761
(32) 優先日 平成11年7月12日(1999. 7. 12)
(33) 優先権主張国 米国(US)
(31) 優先権主張番号 60/144,161
(32) 優先日 平成11年7月15日(1999. 7. 15)
(33) 優先権主張国 米国(US)
(81) 指定国 EP(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), JP
(72) 発明者 マクドネル, ジャドソン ジー.
アメリカ合衆国 ミシガン州48331、ファ
ーミントン ヒルズ、ナンバー 204、
エヌ. レイクビュー コート 24663
Fターム(参考) 3B087 AA08 GD04 CE03 DE04
3D054 EE10 EE11